


TURVATEKNIKAN
KESKUS



KEMIKAALIEN
TÄYTTÖ- JA
TYHJENNYS-PAIKKOJEN
TURVALLISUUS



KEMIKAALIEN TÄYTTÖ- JA TYHJENNYS- PAIKKOJEN TURVALLISUUS

Vaarallisten kemikaalien kuljetussäiliöitä tyhjenetään ja täytetään päivittäin varastoalueilla, satamissa ja tehtailla, joissa kemikaaleja valmistetaan, käytetään tai varastoidaan. Turvallisuuden varmistamiseksi toimintaan liittyvät vaarat on tunnistettava ja niihin on syytä varautua. Vaaroihin varaudutaan sekä teknisin toimenpitein että suunnitelmalla toimintamenetelmät turvallisiksi.

Tekniset puutteet, virheelliset toimintatavat ja inhimilliset virheet kemikaalien käsittelyssä voivat aiheuttaa henkilö-, ympäristö- tai omaisuusvahinkoja. Kymmenen vuoden aikana täyttö- ja tyhjennystoiminnassa sattuneet onnettomuudet ovat olleet pääasiassa vuotoja ja päästöjä maahan tai viemäriin. Seuraavassa taulukossa on esitetty vaarallisten kemikaalien täyttö- ja tyhjennystoiminnassa sattuneiden onnettomuuksien yleisimpiä syitä.

Tekniset syyt

- Siirtoletku haljennut, katkennut tai repeytynyt
- Liitin irronnut
- Kuljetussäiliön osastoväliseinä vuotanut ja tuotteet sekoittuneet
- Kuljetussäiliö pesty huonosti, säiliöön jäänyt toista kemikaalia

Organisaatiosyyt

- Käyttö- ja työohjeissa puutteita
- Koulutus ja opastus puutteellista
- Tiedonkulku huonoa
- Huolto ja kunnossapito laiminlyöty
- Rahtikirja virheellinen

Inhimilliset syyt

- Tuote pumpattu väärään säiliöön
- Autosäiliön ylitäyttö puutteellisen valvonnan vuoksi
- Varastosäiliön ylitäyttö, säiliön täyttöasteesta annettu väärää tietoa
- Ajoneuvosäiliön tai varastosäiliön sulkuventtiili jätetty auki
- Liitin lukittu huolimattomasti
- Rahtikirja luettu huolimattomasti

Ympäristösyyt

- Toimilaitteet jäätyneet talvella
- Sähkökatko pumppauksen aikana

Onnettomuuksia voidaan ehkäistä parantamalla työympäristöä, käyttämällä turvallisia laitteita, laatimalla ohjeita turvallisista toimintatavoista sekä kouluttamalla ja opastamalla henkilökuntaa. Laitteiston säännöllinen huolto ja kunnossapito ovat myös turvallisuuden kannalta tärkeitä asioita.

Täyttö- ja tyhjennyspaikkojen turvallisuuden varmistamisessa tarvitaan jatkuvaa yhteistyötä yritysten ja kuljetusliikkeiden välillä. Vastuu kaikesta tehdasalueella tapahtuvasta toiminnasta kuuluu toiminnanharjoittajalle.

Sijoitus

Täyttö- ja tyhjennyspaikat sijoitetaan prosessialueen reunoille. Sijoituksessa on huomioitava riittävät vaara- ja suojaetäisyydet vaarallisten kemikaalien säiliöistä, astiavarastoista sekä konttori- ja sosiaalituloista.

Vaarallisten kemikaalien täyttö- tai tyhjennyspaikkaa ei saa sijoittaa pohjavesialueelle muuten kuin poikkeustapauksessa, ja silloinkin on varmistettava teknisin ratkaisuin, etteivät pohjavedet voi pilaantua.

Liikennöinti

Tehdasalueen karttaan ja ajoväylille merkitään ajoreitit täyttö- ja tyhjennyspaikoille. Täyttö- ja tyhjennyspaikat merkitään selvästi.

Tehdasalueella liikennöintiin tarvitaan ajolupa, johon voidaan merkitä myös sallitut ajoreitit. Yksisuuntainen liikenne ja nopeusrajoitukset lisäävät turvallisuutta. Laitteistot suojataan törmäysestein.

Kulunvalvonta

Tehdasalueelle järjestetään riittävä varointi ja kulunvalvonta. Tehdasalue aidataan, etteivät asiaankuulumattomat pääse sinne. Kameravalvonta täyttö- ja tyhjennyspaikoilla lisää turvallisuutta.

Nestekaasun tyhjennyspaikka on eristettävä tyhjennyksen ajaksi lippusiimoin ja siellä on oltava "Asiattomilta pääsy kielletty" -kilpi. Menettelyä suositellaan myös muille vaarallisille kaasuille.

Kattaminen, valaistus

Ulkona olevat täyttö- ja tyhjennyspaikat katetaan, mikäli se on teknisesti mahdollista. Katoksen on oltava palamaton materiaalia. Piha-alueen yleisvalaistuksen lisäksi täyttö- ja tyhjennyspaikalla tulee olla riittävä kohdevalaistus.

Vuotojen hallinta

Mahdollisiin vuotoihin varaudutaan esim. keräysaltailla. Keräysaltaiden on oltava vähintään yhtä tilavia kuin suurin kuljetussäiliö.

Täyttö- ja tyhjennyspaikat päällystetään ja viemäroidään umpikaivoon tai öljynerottimeen, jonka öljytilan täyttymistä valvotaan. Viemäreihin asennetaan sulkuventtiilit öljynerottimen jälkeen. Myös sadevesikaivojen sulkumatoilla voidaan estää suurten vuotojen pääsy sadevesikaivoon.

Täyttö- ja tyhjennyspaikoille varataan imeytysainetta sekä muuta alkutorjuntaa tarvittavaa välineistöä mahdollisten vuotojen keräämistä varten.

Hätäsuihkut, silmähuuhtelupaikat

Täyttö- ja tyhjennyspaikalla tai sen välittömässä läheisyydessä on yleensä oltava silmähuuhtelupaikka sekä hätäsuihku, josta tulee lämmintä vettä. Hätäsuihkut ja silmähuuhtelupaikat merkitään hyvin ja niiden edustat pidetään vapaana. Tarvittaessa hätäsuihkun käyttämisestä välittyy tieto automaattisesti ohjaamoon.

Alkusammutuskalusto

Palavien nesteiden täyttö- ja tyhjennyspaikalle tai sen välittömään läheisyyteen sijoitetaan riittävästi käyttökunnossa olevaa alkusammutuskalustoa, vähintään kaksi 6 kg:n B III E luokan sammutinta.

Varoituskilvet

Palavien nesteiden täyttö- ja tyhjennyspaikoilla on avotulen teko ja tupakanpolto kielletty. Kieltoaulut tulee sijoittaa sopiviin paikkoihin selvästi näkyville. Myöskään matkapuhelimen käyttöä ei tilaluokitelluilla alueilla suositella.

Turvallinen työympäristö



- Yksisuuntainen liikenne
- Sallitut ajoreitit täyttö- ja tyhjennyspaikalle merkitään tehdasalueen karttaan
- Sallitut ajoreitit merkitään ajolupa
- Törmäysesteiden tai puomien käyttö täyttö- ja tyhjennyspaikalla
- Hätäsuihkut ja silmähuuhtelupaikat merkitään hyvin
- Täyttö- ja tyhjennyspaikkaa seurataan laitoksen valvomosta kameranäytöllä

TURVALLISIA RATKAISUJA

Tekninen turvallisuus

Oikea kemikaali oikeaan säiliöön
Kemikaalin tyhjentäminen oikeaan säiliöön voidaan varmistaa tyhjennysyhteen lukituksella, automaattisella korttilupajärjestelmällä sekä erilaisilla liittimillä: letkujen ja putkiston liittimet tehdään rakenteeltaan sellaisiksi, ettei niillä voida purkaa kuin yhtä kemikaalia. Täyttö- ja tyhjennysyhteet on merkittävä.

Ylitäytön esto, varusteet

Syttyvien, helposti syttyvien ja erittäin helposti syttyvien palavien nesteiden sekä palavien kaasujen siirtoon saa käyttää vain maadoitettua tyhjennys- ja täyttöletkua. Palavien nesteiden ja kaasujen siirtoon ei saa käyttää paineilmaa.

Ajoneuvosäiliön alatäytössä käytetään automaattista täyttöjärjestelmää, joka estää ylitäytön (ylitäytön estoautomaatiikka). Yläkautta täytettävän säiliöajoneuvon täyttöventtiilin on oltava rakenteeltaan itsestään sulkeutuva ja käsin aukkipidettävä.

Putken tai letkun irrotessa tai vaurioituessa täyttö- ja tyhjennysputkiston venttiilien on sulkeuduttava automaattisesti, tai ne on voitava sulkea turvallisesta paikasta. Täyttö- ja tyhjennys-

putken ja -letkun sisältö on pystyttävä tyhjentämään vaarattomasti ennen niiden irrottamista säiliöstä.

Sähkölaitteet ja maadoitus

Palavien nesteiden ja kaasujen täyttö- ja tyhjennyspaikkojen sähkölaitteiden valinnassa tulee huomioida paikan tilaluokka ja palavan nesteen tai kaasun syttymis- tai räjähdysryhmä.

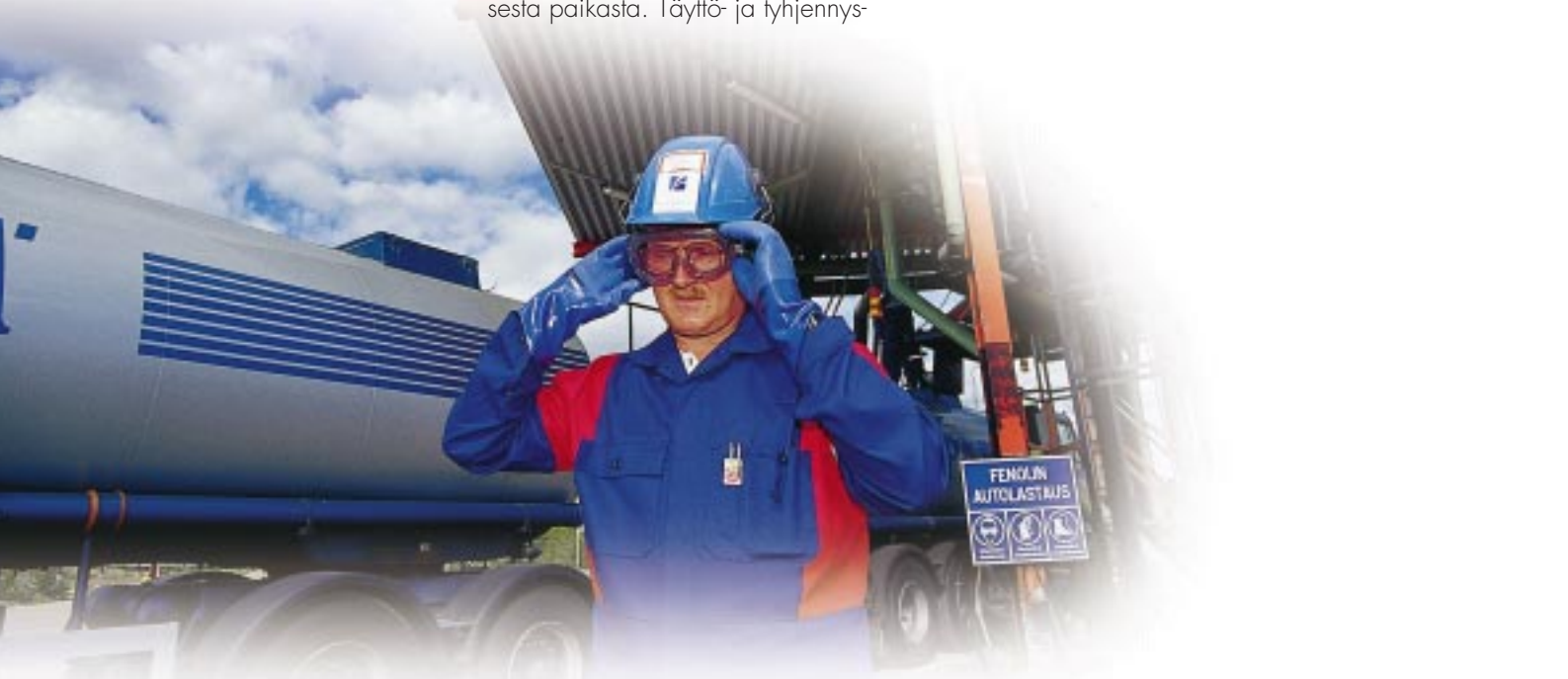
Ennen täytön tai tyhjennyksen aloittamista ajoneuvo tai säiliövaunu maadoitetaan, jotta siihen ei tule vaarallista sähkövarausta. Purkaus- tai täyttölaitteisto yhdistetään johtavasti ajoneuvon tai rautatievaunuun. Maadoituskaapeli on pidettävä kytkettynä, kunnes ajoneuvo tai säiliövaunu on valmiiksi kuormattu ja täyttövarret irrotettu. Joissakin tapauksissa voi myös pumppujen käynnistymisen kytkeä maadoitukseen.

Hätäpysäytyspainikkeet

Täyttö- ja tyhjennyspaikoilla sijoitetaan hätäpysäytyspainikkeita esimerkiksi pumppujen läheisyyteen siten, että täyttö- ja tyhjennystoiminta voidaan tarvittaessa nopeasti pysäyttää. Hätäpysäyttimiä sekä pumppuja on voitava käyttää myös tulipalon aikana.

TURVALLISIA RATKAISUJA

- Betoni- tai asfalttialueen jäätyminen estetään sähkö- tai kuumavesilämmityksellä
- Täyttöyhteet pidetään lukittuna ja avaimet saa laitoksen valvomosta
- Pumppujen käynnistyminen kytketään maadoitukseen



Ohjeistus

Jokaisella täyttö- ja tyhjennyspaikalla pitää olla täyttöä ja tyhjennystä koskevat kirjalliset menettelyohjeet sekä ohjeet vaaratilanteita varten. Kuljetusliikkeen kanssa sovitaan yhteiset toiminnot.

Koulutus

Teollisuuslaitoksen on järjestettävä koulutusta vaarallisten kemikaalien käsittelystä sekä omalle henkilökunnalle että kuljetusliikkeiden työntekijöille.

Koulustilaisuuksissa käydään läpi vaarallisten kemikaalien eritysominaisuudet, suojavälineiden, alkusammutusvälineiden, palohälyttimien, hätäpysäytyslaitteiden, hätäsuihkujen ja silmähuuhtelulaitteiden sijainti ja käyttö, laitoksen ohjeet täyttöön ja tyhjennykseen sekä vaara- ja onnettomuustilanteisiin, ajolupakäytäntö ja ajoreiitit.

Käyttöturvallisuustiedotteet

Työntekijöiden käytettävissä on oltava ajan tasalla olevat käyttöturvallisuustiedotteet kaikista käsiteltävistä kemikaaleista.

Valvonta

Täyttöä ja tyhjennystä valvotaan koko toiminnan ajan. Ylitäytön tai vuodon sattuessa on täyttö tai tyhjennys välittömästi keskeytettävä.

Teollisuuslaitoksen työntekijä voi valvonnallaan varmistaa, että oikea aine menee oikeaan säiliöön. Joissakin tapauksissa on hyvä analysoida kemi-

kaali ennen tyhjennystä, jolloin tyhjennysluvan saa vasta analysoinnin jälkeen.

Suojavälineet

Täyttö- ja tyhjennystoiminnassa käytetään käsiteltävän kemikaalin mukaista suojavarustusta. Vähimmäisvaatimuksena ovat käsiteltävää kemikaalia kestävät suojakäsineet, suojajalkineet, vartalosuojain ja suojalasit, myös suojapäähine ja hengityssuojain voivat olla tarpeen. Joidenkin kemikaalien purkamisessa tarvitaan kemikaalipukua ja paineilmalaitteita. Palavia nesteitä ja kaasuja purettaessa on vaatteiden ja jalkineiden oltava sähköä johtavia. Suojavälineet säilytetään käyttökunnossa niille varatuissa kaapeissa.

Ajoneuvon paikallaan pysyminen

Säiliöajoneuvon paikallaan pysyminen on ennen putkien ja letkujen kytkemistä varmistettava asettamalla pyöräkiilat pyörien eteen sekä käyttämällä seisontajarrua. Alue hiekoitetaan tarvittaessa talvella.

Huolto- ja kunnossapito

Laitteistoa tulee huoltaa ja pitää kunnossa ennakolta suunnitellun kunnossapito-ohjelman mukaisesti. Purkausletkut, ylitäytönestimet, kaasunilmaisimet, öljynerotuskaivot, maadoitukset ja pitoisuusmittaukset tulee tarkastaa säännöllisesti. Vaarallisia töitä varten tulee olla työlupa, jonka teollisuuslaitoksen edustaja antaa.

Turvalliset työmenetelmät



- Kemikaali analysoidaan ennen kuljetussäiliön tyhjentämistä
- Suojavälineiden käytöstä on ohjeet, joiden noudattamista valvotaan
- Läheltä-piti-tapaukset selvitetään ja huomioidaan ohjeistuksissa

**TURVALLISIA
RATKAISUJA**

Onnettomuus-tilanteisiin varautuminen

Täyttö- ja tyhjennyspaikan työntekijöillä on oltava kirjalliset ohjeet siitä, miten toimitaan onnettomuus-tilanteissa. Onnettomuus-tilanteita pitää harjoitella säännöllisesti. Kuljettajille annetaan ohjeet, että kaikista poikkeavista tilanteista, onnettomuuksista, vuodoista ja läheltä-piti-tapauksista tehdään ilmoitus teollisuuslaitoksen henkilökunnalle.

Ohjeessa, joka koskee ensiavun antamista happo- ja emäsonnettomuuksissa, tulee korostaa sitä, että silmään ja ihoon joutuvat roiskeet huuhdellaan runsaalla juoksevalla vedellä riittävän pitkään.

Onnettomuustapauksia

Natriumhydroksidiroiskeista palovamma kuljettajalle säiliöauton tyhjennyksessä

Säiliöauton kuljettaja valmisteli natriumhydroksidiliuoksen tyhjennystä tehtaan varastosäiliöön. Hän asetti autosta tulevan letkun kiinni liittimellä tehtaan kiinteään putkeen ja säätöventtiilit siten, että pumppaus voitiin aloittaa. Tämän jälkeen kuljettaja siirtyi auton ohjaamoon ja käynnisti pumpun. Kuljettaja avasi auton oven, jolloin oven kohdalla ollut syöttöletkun ja putken yhdistävä liitin irtosi ja natriumhydroksidiliuosta roiskui kuljettajan päälle ja purkupaikan lattialle. Hän peitti välitömästi kasvosensa käsillään ja lähti etsimään auton toisella puolella ollutta vesiletkeä. Matkalla hän kaatui useita kertoja. Päästyään vesiletken luokse hän huuhteli kasvojaan vedellä. Myöhemmin hänelle tuotiin silmänhuuhtelupullo. Kemikaaliroiskeiden seurauksena hän sai nilkan alueelle palovamman, johon jouduttiin tekemään ihonsiirto.

Tyhjennystä suorittanut kuljettaja ei käyttänyt suojalaseja eikä kumisaappaita. Letkuliittimen irtoaminen johtui todennäköisesti paineen noususta putkistossa. Syyinä paineen nousuun oli laitteiston käyttövirhe. Varastosäiliön täyttöä koskevat käyttö- ja turvallisuusohjeet olivat puutteelliset. Yöaikaan tehtaalla ei ollut henkilökuntaa, joka olisi voinut opastaa kuljettajaa.

Kevyttä polttoöljyä tyhjennettiin tehtaan kellariin

Osittain tyhjään öljysäiliöön oli tilattu täydennys "säiliö täyteen", joka tarkoitti noin 5-6 m³ öljyä. Säiliöauton kuljettaja oli ruvennut täyttämään öljysäiliötä seinässä olleen täyttöputken kautta. Hän ei kiinnittänyt huomiota siihen, ettei putken päässä luenut mitään eikä ylitäytön estävää laitteistoa ollut, ei myöskään säiliön ilmaputkea. Ylitöissä ollut tehtaan työntekijä havaitsi, että öljyä joutui rakennuksen kellariin, jolloin hän keskeytti öljyn tyhjennyksen. Osoittautui, että kuljettaja oli käyttänyt sellaista täyttöputkea, johon liittynyt säiliö oli poistettu 15 vuotta aiemmin. Kevyttä polttoöljyä joutui noin 7 m³ tehtaan kellariin. Osa öljystä saatiin talteen imeyttämällä, sadevesiviemäreistä ja rakennuksen alta.

Tapahtuman perussy on vanhan täyttöputken jättäminen paikoilleen, vaikka säiliö oli purettu. Oikeaan säiliöön johtavaa täyttöputkea ei ollut merkitty. Kuljettaja ei myöskään huomannut, että ylitäytön estin puuttui. Kuljettaja ei ottanut yhteyttä tehtaan henkilökuntaan ennen öljysäiliön täytön aloittamista.



TÄYTTÖPAIKKA

Täyttöpaikalla siirretään kemikaalia varastosäiliöstä säiliöajoneuvoon ja rautatievaunusäiliöön (=kuormaus, lastaus).

TYHJENNYSPAIKKA

Tyhjennyspaikalla siirretään kemikaalia säiliöajoneuvosta ja rautatievaunusäiliöstä varastosäiliöön (=purkaus).

TÄYTTÖMENETELMÄT

Ylätäyttö

Ylätäytössä avataan kuljetussäiliön kansi ja lasketaan täyttövarsi täytettävän säiliön pohjaan. Varastosäiliön putkilinja avataan ja pumppaus käynnistetään.

Alatäyttö

Alatäytössä kytketään alatäyttövarsi täytettävän kuljetussäiliön täyttöliittimeen.

TYHJENNYSMENETELMÄT

Ylätyhjennys

Ylätyhjennyksessä avataan kuljetussäiliön kansi ja lasketaan purkausvarsi tyhjennettävän säiliön pohjaan. Varastosäiliön putkilinja avataan, pumpun imu-puolelta poistetaan ilma ja pumppaus käynnistetään.

Alatyhjennys

Alatyhjennyksessä tyhjennysletku yhdistetään säiliön alla olevaan tyhjennys-yhteeseen, jonka jälkeen säiliön pohjaventtiili avataan. Varastosäiliön putkilinja avataan ja pumppaus käynnistetään.

Paineella tyhjennettävät säiliöt

Kuljetussäiliöön yhdistetään kaasunpaine. Putkilinja avataan ja ylipaine työntää nesteen varastosäiliöön.

Käsitteitä

Määräykset ja ohjeet

Täyttö- ja tyhjennyspaikkoja koskevia määräyksiä on vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista annetussa lainsäädännössä. Määräyksiä on myös painelaitelainsäädännössä sekä vaarallisten aineiden kuljetuksesta annetuissa lainsäädännössä. Työturvallisuuslainsäädäntö säätelee työpaikan turvallisuutta. Standardit ja ohjeet sisältävät täyttö- ja tyhjennyspaikkojen turvallisuutta lisääviä ohjeita.

TUKES-ohjeita saa tilata TUKESista, puh. (09) 616 71, PL 123, 00181 Helsinki.
Ohjeet löytyvät myös TUKESin internet-sivulta: www.tukes.fi.





TUKES
TURVATEKNIIKAN KESKUS
PL 123 (Lönnrotinkatu 37)
00181 HELSINKI
puhelin (09) 616 71
faksi (09) 759 1596